



PAJ 1994 to today





Your search statement: Words anywhere: "@PN='09005764'"  
Record 1 of 1



(19) JAPANESE PATENT OFFICE

(11) Publication Number: JP 09005764 A

(43) Date of publication: 19970110

(51) int. Cl : G02F001-1343    
(ICS) G02F001-136  
H01L029-786

(71) Applicant:  
HITACHI LTD

(72) Inventor:  
OGAWA KAZUHIRO  
OTA MASUYUKI  
YANAGAWA KAZUHIKO  
ASHIZAWA KEIICHIRO  
YANAI MASAHIRO

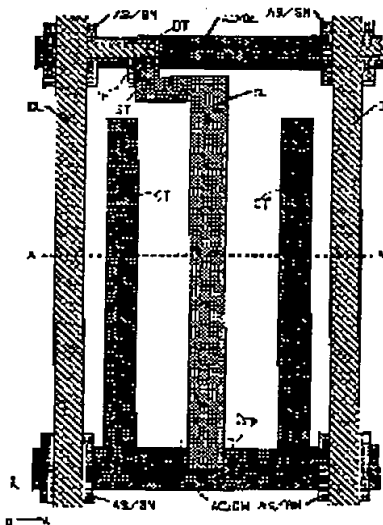
(21) Application Information:  
19950620 JP 07-152849

**LIQUID CRYSTAL DISPLAY SUBSTRATE**

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To improve a wide visual field angle characteristic by forming electrodes for display and reference electrodes within the same plane parallel with transparent substrates and changing the light transmittance of a liquid crystal layer by the electric fields generated in parallel with the transparent substrates between both electrodes.

**CONSTITUTION:** The display electrodes SL and reference electrodes CT of the liquid crystal display substrate having the display electrodes SL and the reference electrodes CT on the liquid crystal layer side surface of the one transparent substrate of the transparent substrates arranged opposite to each other via the liquid crystal layer are directly formed on the main surface of the transparent substrate and are formed parallel and flush with the surfaces of the transparent substrate without interposing an insulating film therebetween. The electric fields generated between the display electrodes SL and the reference electrodes CT are, therefore, impressed parallel with the transparent substrates, i.e., in the direction orthogonal with the thickness direction of liquid crystals. The liquid crystal molecules juxtaposed by the impression of the electric fields are flatly disposed within the plane



parallel with the transparent substrates.  
Then, the liquid crystal molecules aligned  
with the major axis in the observation  
direction do not exist any more when the  
display is observed from the direction  
diagonal with the display surface.

CD-Volume: MIJP9701PAJ JP 09005764 A 001

Copyright: JPO 19970110

**PAJ Result****End Session**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-5764

(43) 公開日 平成9年(1997)1月10日

(51) Int.Cl.*	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1343			G 0 2 F 1/1343	
1/136	5 0 0		1/136	5 0 0
H 0 1 L 29/786			H 0 1 L 29/78	6 1 2 C

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-152849

(22) 出願日 平成7年(1995)6月20日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 小川 和宏

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所電子デバイス事業部内

(72) 発明者 太田 益幸

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所電子デバイス事業部内

(72) 発明者 柳川 和彦

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所電子デバイス事業部内

(74) 代理人 弁理士 秋田 収喜

最終頁に続く

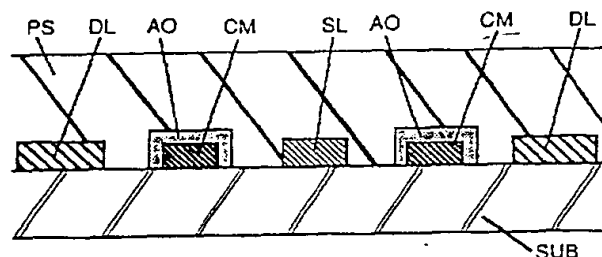
(54) 【発明の名称】 液晶表示基板

(57) 【要約】

【目的】 その広視野角特性のさらなる向上を図る。

【構成】 液晶層を介して互いに対向して配置される透明基板のうち、その一方の液晶層側の面に表示用電極と基準電極とが備えられ、これら表示用電極と基準電極の間に透明基板面と平行に発生させる電界によって前記液晶層の光透過率を変化させる液晶表示基板において、前記表示用電極と基準電極はそれぞれ前記透明基板に対して平行な同一面内に形成されている。

図1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶層を介して互いに対向して配置される透明基板のうち、その一方の液晶層側の面に表示用電極と基準電極とが備えられ、これら表示用電極と基準電極の間に透明基板面と平行に発生させる電界によって前記液晶層の光透過率を変化させる液晶表示基板において、

前記表示用電極と基準電極はそれぞれ前記透明基板に対して平行な同一面内に形成されていることを特徴とする液晶表示基板。

【請求項2】 表示用電極と基準電極はそれぞれ透明基板に対して他の材料層を介在させることなく直接に形成されていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示基板。

【請求項3】 透明基板上に形成された基準電極はその材料の酸化によって形成された絶縁膜によって被覆されていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示基板。

【請求項4】 透明基板上に形成された基準電極はその表面において陽極化成によって酸化された絶縁膜が形成されていることを特徴とする請求項3記載の液晶表示基板。

【請求項5】 基準電極の材料はアルミニウムあるいはその合金からなる請求項4記載の液晶表示基板。

【請求項6】 基準電極の材料はタンタルあるいはその合金からなる請求項4記載の液晶表示基板。

【請求項7】 液晶層を介して互いに対向して配置される透明基板のうち、その一方の液晶層側の面にx方向に延在しかつy方向に並設される走査信号線および基準信号線と、y方向に延在しかつx方向に並設される映像信号線と、前記走査信号線からの走査信号の供給によってオンされる薄膜トランジスタと、このオンされた薄膜トランジスタを介して前記映像信号線からの映像信号が供給される表示用電極と、この表示用電極と対向しかつ前記基準信号線と接続されて形成される基準電極とが備えられ、これら表示用電極と基準電極の間に透明基板面と平行に発生させる電界によって前記液晶層の光透過率を変化させる液晶表示装置において、  
前記表示用電極と基準電極はそれぞれ前記透明基板に対して平行な同一面内に形成されていることを特徴とする液晶表示基板。

【請求項8】 走査信号線、表示用電極、および基準電極はそれぞれ透明基板に対して他の材料層を介在させることなく直接に形成されていることを特徴とする請求項7記載の液晶表示基板。

【請求項9】 透明基板上に形成された走査信号線および基準電極はその材料の酸化によって形成された絶縁膜によって被覆されていることを特徴とする請求項7記載の液晶表示基板。

【請求項10】 透明基板上に形成された走査信号線および基準電極はその表面において陽極化成によって酸化さ

れた絶縁膜が形成されていることを特徴とする請求項9記載の液晶表示基板。

【請求項11】 走査信号線および基準電極の材料はアルミニウムあるいはその合金からなる請求項10記載の液晶表示基板。

【請求項12】 走査信号線および基準電極の材料はタンタルあるいはその合金からなる請求項10記載の液晶表示基板。

【請求項13】 走査信号線および基準信号線に対する映像信号線の層間絶縁およびこの層間絶縁膜の延在部として形成され薄膜トランジスタの形成領域となる部分を構成する絶縁層および半導体層の順次積層体は同一パターンの順次積層体からなっていることを特徴とする請求項9記載の液晶表示基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶表示基板に係り、いわゆる横電界方式と称される液晶表示基板に関する。

## 【0002】

【従来の技術】いわゆる横電界方式と称される液晶表示基板は、液晶層を介して互いに対向して配置される透明基板のうち、その一方の液晶層側の面に表示用電極と基準電極とが備えられ、これら表示用電極と基準電極の間に透明基板面と平行に発生させる電界によって前記液晶層の光透過率を変化させる液晶表示基板をいう。

【0003】このような構成からなる液晶表示基板は、その表示面に対して斜めの方向から該表示面を観察しても階調反転や色変化が起らず、画質が殆ど劣化することのない、いわゆる広視野角特性を有するものとなっている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このように構成された液晶表示基板は、たとえば、液晶層にその厚み方向に電界を発生させて該液晶層の光透過率を変化させるものと比較して、大幅な広視野角特性の向上を達成できるものとなっているが、いまだに一定の視野角内に制限されるものであった。

【0005】本発明は、このような事情に基づいてなされたものであり、その目的は、広視野角特性のさらなる向上を図った液晶表示基板を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0007】すなわち、液晶層を介して互いに対向して配置される透明基板のうち、その一方の液晶層側の面に表示用電極と基準電極とが備えられ、これら表示用電極と基準電極の間に透明基板面と平行に発生させる電界によって前記液晶層の光透過率を変化させる液晶表示基板において、前記表示用電極と基準電極はそれぞれ前記透

明基板に対して平行な同一面内に形成されていることを特徴とするものである。

【0008】

【作用】このように構成された液晶表示基板において、表示用電極と基準電極はそれぞれ前記透明基板に対して平行な同一面内に形成されており、それらの間には透明基板に対する高低差のないものとなっている。

【0009】このため、画素電極と基準電極との間に発生させる電界は、透明基板に対して平行に、すなわち液晶に対しその厚み方向と完全に直交する方向に印加されることになる。

【0010】このことは、電界が印加されることによって並設される液晶分子は、透明基板に対して平行な面内で並設され、該面に対して傾斜して存在するようなことはなくなる。

【0011】したがって、表示面に対して斜めの方から該表示面を観察した場合に、その観察する方向に長軸が一致づけられる液晶分子が全く存在しなくなる。

【0012】そして、このような状態は観察する方向をかなり傾けても同様であって全く変わることはないことから、広視野角特性の大幅な向上を図ることができるようになる。

【0013】

【実施例】以下、本発明による液晶表示基板の実施例について説明する。

【0014】【実施例1】

#### 基板構成

まず、図11は、本発明による液晶表示基板が組み込まれた液晶表示装置の一実施例を示す概略構成図である。

【0015】同図において、液晶表示基板100がある。この液晶表示基板100は液晶を介して互に対向配置された2枚の透明基板を備え、その一方の透明基板SUBの液晶側の面には図中y方向に延在しかつx方向に並設された映像信号線DLが形成され、また、この映像信号線DLに絶縁されてx方向に延在しかつy方向に並設された走査信号線GLが形成されている。

【0016】これら映像信号線DLおよび走査信号線GLに囲まれた各矩形の領域が画素領域を構成するようになるが、この液晶表示基板は上述したようにいわゆる横電界方式のものであることから、上述した各信号線の他に基準信号線CMも形成されている。

【0017】すなわち、この基準信号線CMは図中x方向に延在しかつy方向に並設されて形成され、各画素領域においてはその画素を間にして対応する走査信号線GLと平行に形成されるようになっている。

【0018】この各画素領域の詳細な構成は後に図2等を用いて説明する。

【0019】そして、この液晶表示基板100の周囲には、走査信号線GLに接続されて配置される垂直走査回路101、および映像信号線DLに接続されて配置され

る映像信号駆動回路102が配置されている。これら垂直走査回路101および映像信号駆動回路102はたとえばテープキャリア方式で形成された半導体装置等からなっているものである。

【0020】前記垂直走査回路101は、各走査信号線GLに走査信号を印加することによって該信号線をy方向にたとえば順次選択し、その選択のタイミングに合わせて前記映像信号駆動回路102は各映像信号線DLに映像信号を供給している。

【0021】それぞれの信号の供給は表示情報処理回路103によって制御されるようになっており、この表示信号処理回路103は、クロック回路14を介して垂直走査回路101を駆動させるとともに、映像信号駆動回路102を駆動させるようになっている。

【0022】また、表示信号処理回路103は、液晶表示基板100の前記基準信号線CMのそれぞれに基準電圧を直接印加するようになっている。

【0023】図2は、前記液晶表示基板100の各画素領域のうちの一つの画素領域を示した平面図である。

【0024】同図において、画素領域は、図中x方向に延在する走査信号線AO/GLおよび基準信号線AO/CMと、y方向に延在しかつx方向に並設する各映像信号線DLとで囲まれて形成されている。

【0025】ここで、走査信号線AO/GLおよび基準信号線AO/CMは、その材料としてそれぞれアルミニウム(A1)が用いられているとともに、その露出する表面全域(側面を含む)にいわゆる陽極化成による酸化アルミニウムAOが形成されたものとなっている。

また、映像信号線DLは、クロム(Cr)層で形成されている。

【0026】映像信号線DLは、その下層の走査信号線AO/GLおよび基準信号線AO/CMに対して、その交差部において形成されたシリコン窒化膜SiN<sub>x</sub>とアモルファスシリコンa-Siとの積層体AS/SNからなる層間絶縁膜を介して絶縁されるようになっている。

【0027】そして、これら各層間絶縁膜のうちの一つ(図中、左上の層間絶縁膜)は、走査信号線AO/GL上を画素領域側に及んで延在され、この延在領域は薄膜トランジスタTFTの形成領域を構成している。

【0028】すなわち、この薄膜トランジスタTFTの形成領域において、映像信号線DLから前記積層体AS/SN上を延在して形成されたドレイン電極DTとこのドレイン電極DTに若干離間されて形成されたソース電極STを備えることによって、前記走査信号線AO/GLの一部をゲート電極とした薄膜トランジスタTFTが形成されている。

【0029】これにより、走査信号線AO/GLに走査信号(電圧)が供給された場合、積層体AS/SNの下層にあるシリコン窒化膜(ゲート絶縁膜として機能する)を介してその上層のアモルファスシリコンa-Si

層内にチャネル層が形成され、映像信号線DLからの映像信号は前記ドレイン電極DTを介してソース電極STに供給されるようになる。

【0030】そして、ソース電極STは表示電極SLと一体に形成されており、この表示電極SLは、画素領域を略2分するようにして図中y方向に延在して配置されている。なお、この実施例において、前記表示電極SLは映像信号線DLと同一の材料、すなわちクロム(Cr)によって構成されている。

【0031】また、基準信号線AO/CMはその一部を図中y方向に延在させて形成された基準電極CTを2個備え、それぞれの基準電極は前記表示電極SLを間にしかつこの表示電極SLと比較的大きな距離を隔てて配置されているとともに、映像信号線DLとはかなり近接された状態で配置されている。

【0032】この場合、基準電極CTは、上述したようにその表面において酸化アルミニウムからなる絶縁膜が形成されていることから、電気的短絡を生ぜしめることなく映像信号線DLに近接させることができ、いわゆる開口率を向上させることができるようになる。

【0033】そして、このように構成された表示電極SLと基準電極CTとの間に透明基板100Aの主表面とほぼ平行な電界が発生する構成となる。すなわち、この電界によって液晶の紙面と垂直方向における光透過率を変化させることができるようになり、この方式が横電界方式と称される所以となっている。

【0034】本実施例では、1画素は表示電極SLを1個、基準電極を2個により構成したが、各々2、3個、さらには3、4個にしても良い。

【0035】ここで、表示電極と基準電極CTは、それらの間に絶縁膜を介在しておらず、透明基板SUBの主表面上に直接形成され、透明基板SUBの表面と平行な同一面に形成されている。

【0036】このため、画素電極と基準電極との間に発生させる電界は、透明基板に対して完全に平行に、すなわち液晶に対しその厚み方向と完全に直交する方向に印加されることになる。

【0037】このことは、電界が印加されることによって並設される液晶分子は、透明基板に対して平行な面内で並設され、該面に対して傾斜して存在するようなことはなくなる。

【0038】したがって、表示面に対して斜めの方向から該表示面を観察した場合に、その観察する方向に長軸が一致づけられる液晶分子が全く存在しなくなる。

【0039】そして、このような状態は観察する方向をかなり傾けても同様であって全く変わることはないことから、広視野角特性の大幅な向上を図ることができるようになる。

【0040】なお、表示電極SLのソース電極SLとは反対側における端部は基準信号線AO/CMと重畳され

て形成され、この重畳部において積極的に付加容量 $C_{STg}$ を構成するようになっている。この場合の誘電体膜は基準信号線AO/CMの表面に形成されている酸化アルミニウムAOである。

【0041】このように、付加容量 $C_{STg}$ の誘電体は比較的膜厚の小さな酸化アルミニウムAOで構成されることから、その面積を大きくしなくても大きな容量を確保できるという効果を奏するようになる。

【0042】なお、この付加容量は、たとえば薄膜トランジスタTFTがオフした後の映像情報を次の選択時間まで保持させる等の目的で形成されているものである。

【0043】そして、図示していないが、このように構成された透明基板の主表面には前記映像信号線DL等を全て覆ってシリコン窒化膜からなるパッシベーション膜PSが形成されている。

【0044】図1は、図2のA-A'線における断面図を示した構成図である。同図から明らかとなるように、映像信号線DL、表示電極SL、および基準電極CMは、それぞれ透明基板SUBの主表面に直接形成されたものとなっている。

【0045】図6は、透明基板SUBの周辺にまで延在される走査信号線GLが、前記垂直走査回路101の端子と接続されるべく個所となる電極端子10の部分の構成を示した断面図である。

【0046】同図において、走査信号線GLの末端部においては、その表面に酸化アルミニウムAOが形成されておらず、これにより露呈されているアルミニウム層の一部に前記電極端子10となるITO(Indium-Tin Oxide)膜が形成されている。

【0047】そして、いまだ露呈されているアルミニウム層および前記ITO膜の一部を覆って映像信号線DLと同材料からなる導電層20が形成されている。

【0048】この導電層20は、映像信号線DLとは電気的には全く独立して形成されるものであり、走査信号線GLとITO膜からなる電極端子10とのコンタクトに信頼性をもたせる機能を有するようになっている。すなわち、アルミニウムからなる走査信号線GLとITO膜との接触のみでは、ITO膜とアルミニウムとの界面に絶縁性の酸化アルミニウム膜を形成してしまい抵抗値のバラツキを生じさせるのを防止するようにしている。

【0049】図7は、透明基板SUBの周辺にまで延在される映像信号線DLが、前記映像信号駆動回路102の端子と接続されるべく個所となる電極端子10の部分の構成を示した断面図である。

【0050】この場合、映像信号線DLの末端部において電極端子10となるITO膜の一部が重畳されて形成されているのみとなっている。映像信号線DLが酸化し難い材料で構成されていることから、特に、図6に示すような工夫を要することのない構成となっている。

【0051】図3は、上述のように構成された透明基板が組み込まれた液晶表示基板の断面を示した構成図である。

【0052】同図において、上述した透明基板SUBとは別個の透明基板SUB'がそれぞれ液晶LCを介して対向配置されて構成されている。

【0053】透明基板SUB'の液晶側の面には、各画素領域を縁取るようにして形成されたブラックマトリックス層BMが形成され、さらに、これらブラックマトリックス層BMに囲まれた画素領域にはカラーフィルタ層CFがその周辺を該ブラックマトリックス層BMに重畳させて形成されている。

【0054】そして、このようなブラックマトリックス層BMおよびカラーフィルタ層CFが形成された透明基板SUB'の主表面には、これら各層を覆ってシリコン窒化膜からなるパッシベーション膜PS'が形成されている。このパッシベーション膜PS'は主としてカラーフィルタ層CFを保護するためにある。

【0055】なお、同図には、表示用電極SLと基準電極CTとの間に発生した電界Eによる液晶（分子）LCの配列状態を示している。

【0056】このような実施例による液晶表示基板によれば、表示用電極SLと基準電極CTはそれぞれ前記透明基板SUBに対して平行な同一面内に形成されており、それらの間には透明基板SUBに対する高低差のないものとなっている。

【0057】このため、表示用電極SLと基準電極CTとの間に発生させる電界Eは、透明基板SUBに対して平行に、すなわち液晶層に対しその厚み方向と完全に直交する方向に印加されることになる。

【0058】このことは、電界Eが印加されることによって並設される液晶（分子）LCは、透明基板SUBに対して平行な面内で並設され、該面に対して傾斜して存在するようなことはなくなる。

【0059】したがって、表示面に対して斜めの方向から該表示面を観察した場合に、その観察する方向に長軸が一致づけられる液晶分子が全く存在しなくなる。

【0060】そして、このような状態は観察する方向をかなり傾けても同様であって全く変わることはないことから、広視野角特性の大幅な向上を図ることができるようになる。

【0061】なお、上述した実施例では、基準電極AO/CMの断面は図1に示したように、ほぼ矩形状をなしているものであるが、図10に示すように、その長手方向に沿った辺をいわゆるテーパ加工された台形をなす形状としてもよいことはいうまでもない。

【0062】このようにした場合、パッシベーション膜PSの形成に当たって、その表面に急激な段差部がなくなり、該パッシベーション膜PSの表面に形成する配向膜OR1のラビング処理を行い易いという効果を奏す

る。

【0063】また、基準電極AO/CMと同材料からなる走査信号線AO/GLを同様の処理がなされることによって、その後に交差して形成される映像信号線DLの段切れによる断線の発生を抑制できるという効果をも奏する。

#### 【0064】製造方法

工程1. 透明基板SUBの主表面に、その全域にわたってアルミニウム（Al）膜を形成する。その後、周知のフォトリソグラフィ技術を用いた選択エッチング方法を用いて選択エッチングし、図4に示すパターンからなるアルミニウム膜を残存させるとともに、それ以外の領域のアルミニウム膜を全て除去する。

【0065】その後、陽極化成により、残存されたアルミニウム膜の露呈された表面の全域（側面を含む）に酸化アルミニウムを形成する。

【0066】この場合の陽極化成においては、その化成対象となるアルミニウム膜に電力を供給する必要があるが、その供給端子としては図6に示したようにITO膜10および導電膜20に接続されるべく個所を選択することができる。

【0067】これにより、透明基板SUBの主表面に、走査信号線AO/GLおよび基準信号線AO/CMが形成される。

【0068】工程2. 透明基板SUBの主表面の全域に、前記走査信号線AO/GLおよび基準信号線AO/CMをも覆って、シリコン窒化膜（SiNx）、アモルファスシリコン膜（a-Si）、さらには高濃度不純物層n型Si層を順次形成することによって積層体を形成する。この場合の成膜方法としてはいわゆるプラズマCVD法を用いた連続成膜を行なうのが好適となる。

【0069】これにより形成された積層体を周知のフォトリソグラフィ技術を用いた選択エッチング方法を用いて選択エッチングし、図5に示すパターンからなる積層体を残存させるとともに、それ以外の領域にある積層体を全て除去する。この場合の選択エッチングとしては、SF<sub>6</sub>を用いたドライエッチング方法を適用させることによって迅速な加工を行なうことができるようになる。

【0070】これにより、前記走査信号線AO/GLおよび基準信号線AO/CMと次の工程で形成される映像信号線DLとの層間絶縁を図る層間絶縁膜と、これら層間絶縁膜のうちの一つの層間絶縁膜が延在されて一体的に形成された薄膜トランジスタ形成領域とが形成される。

【0071】この場合、前記積層体はそれらを構成する各層のパターンに相違がなく全く同一のパターンとなっていることから、工程数の低減を図る効果を奏する。

【0072】工程3. このように加工された透明基板SUBの主表面に、その全域にわたってITO膜を形成する。これにより形成されたITO膜を周知のフォトリソ

グラフィ技術を用いた選択エッチング方法を用いて選択エッチングし、図6および図7に示す電極端子10を残存させるとともに、それ以外の領域にあるITO膜を全て除去する。

【0073】工程4. このように加工された透明基板SUBの主表面に、その全域にわたってクロム(Cr)膜を形成する。これにより形成されたクロム膜を周知のフォトリソグラフィ技術を用いた選択エッチング方法を用いて選択エッチングし、図2に示すパターンからなるクロム膜を残存させるとともに、それ以外の領域にあるクロム膜を全て除去する。

【0074】これにより、映像信号線DLおよび表示電極SLが形成されるとともに、薄膜トランジスタFTの形成領域において該映像信号線DLと一体的に形成されたドレイン電極DTおよび表示電極SLと一体的に形成されたソース電極STが同時に形成される。

【0075】そして、この場合、図6に示した導電層20が、やはり同じ工程で形成されるようになっている。

【0076】工程5. このように加工された透明基板SUBの主表面に、その全域にわたってシリコン窒化膜をたとえばCVD法を用いて形成する。これにより形成されたシリコン窒化膜を周知のフォトリソグラフィ技術を用いた選択エッチング方法により選択エッチングし、電極端子10のみを露呈させる。

【0077】これにより、電極端子10の部分が露呈されたパッシベーション膜PSが形成されることになる。

【0078】その後は、このパッシベーション膜PSの主表面の全域に樹脂膜を形成し、その表面をラビングすることにより配向膜OR1を形成する。

【0079】以上説明した製造方法によれば、フォトリソグラフィ技術を用いた選択エッチング方法による選択エッチングの工程をわずか5工程で済ませることから、製造工程を低減できるとともに、それによって微細加工を達成することができる効果を奏する。

【0080】【実施例1】図13は、図2に対応した図で、画素領域におけるパターンの他の実施例を示している。

【0081】同図から明らかになるように、画素電極SLは2個に枝分かれして形成され、これにともない、基準電極CTは各画素電極SLをそれぞれ間に位置づけるようにして3個設けられている。

【0082】このようにした場合、画素のいわゆる開口領域は小さくなるが、画素電極SLと基準電極CTとを近接して配置できることから、それらの間に発生する電界の量を大きくでき、液晶の駆動を行い易くできる。

【0083】図12は、図13のB-B'線における断面図を示しており、実施例1に示した構成と異なるのは、基準電極CTにある(この場合、走査信号線AO/GLの断面も同様である)。

【0084】すなわち、基準電極CTは、下層導電膜C

MDを内在させて積層させたアルミニウム層からなる上層導電膜CMUの表面に陽極化成で形成されたアルミニウム酸化膜が被着された構成となっている。この場合、下層導電膜とアルミニウム層は、それぞれフォトリソグラフィ技術を用いた選択エッチング方法を適用させて形成されるものとなっている。

【0085】このように構成した理由は、基準電極CTを形成する場合における断線予防対策とするものである。すなわち、前記下層導電膜あるいはアルミニウム層のいずれかにおいてその製造工程中に断線が生じた状態で形成されても、その断線個所が全く同じ部分となる確率は少なく、結果として基準電極CTそれ自体として断線が生じないものを得ることができるようになる。

【0086】本実施例は、たとえば陽極化成された走査信号線AO/GLおよび基準電極CTの絶縁耐圧性の優れていることに着目し、映像信号線DLとの間に介在されていた絶縁膜を不要とすることによって、該基準電極CTと表示用電極SLとを同一の平面内に配置できるようにしたものである。

【0087】ここで、図8を用いて、アルミニウム層を陽極化成することによって得られる酸化アルミニウムの絶縁耐圧性を説明する。同図は、液晶表示基板に組み込まれた走査信号線AO/GLにおける絶縁耐圧性に伴う故障結果について、いわゆるワイブル分布を示すグラフである。このグラフの各プロットの傾きが大きいほどその信頼性があることが知られている。

【0088】このことから、酸化アルミニウムの絶縁耐圧性が良好なことが判る。

【0089】上述した各実施例では、基準電極CTおよび走査信号線AO/GLの材料としてアルミニウムを用いたものであるが、これに限定されることはなく、たとえばタンタルあるいはその合金であってもよいことはいうまでもない。この場合においても、陽極化成によって酸化膜を形成することができる。

【0090】その絶縁耐圧性については、図8に対応させたグラフである図9に示すように、極めて良好であることが判る。

【0091】さらに、上述した実施例では、陽極化成によって走査信号線AO/GLおよび基準電極CTの表面に絶縁膜を形成したものであるが、これに限定されることはなく、たとえば、プラズマ酸化法を用いても同様の効果を奏する。

【0092】

【発明の効果】以上説明したことから明かなように、本発明による液晶表示基板によれば、その広視野角特性のさらなる向上を図ることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液晶表示基板を構成する一方の透明基板の一実施例を示す断面図である。

【図2】本発明による液晶表示基板における画素領域パ



ターンの一実施例を示す平面図である。

【図3】本発明による液晶表示基板の一実施例を示す断面図である。

【図4】本発明による液晶表示基板の製造方法の一実施例を示す一工程図である。

【図5】本発明による液晶表示基板の製造方法の一実施例を示す一工程図である。

【図6】本発明による液晶表示基板の走査信号線に接続される端子電極の一実施例を示す断面図である。

【図7】本発明による液晶表示基板の映像信号線に接続される端子電極の一実施例を示す断面図である。

【図8】本発明による液晶表示基板の基準電極として陽極化成されたアルミニウムを用いた場合の効果を示すグラフである。

【図9】本発明による液晶表示基板の基準電極として陽極化成されたタンタルを用いた場合の効果を示すグラフである。

【図10】本発明による液晶表示基板の他の実施例を示す断面図である。

【図11】本発明による液晶表示基板を組み込んだ液晶表示装置の一実施例を示したブロック構成図である。

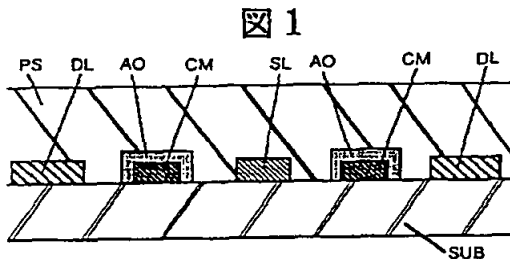
【図12】本発明による液晶表示基板の他の実施例を示す断面図である。

【図13】本発明による液晶表示基板の他の実施例を示す平面図である。

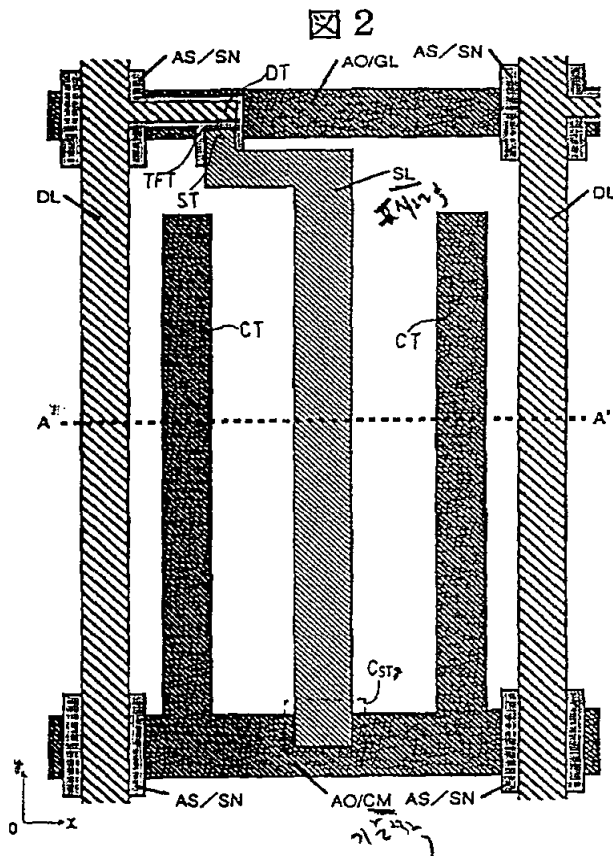
【符号の説明】

100……液晶表示基板、AO/GL……走査信号線、SL……表示用電極、CT……基準電極。

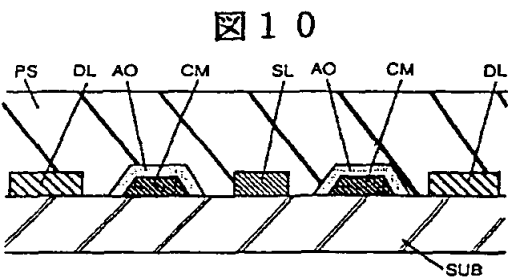
【図1】



【図2】

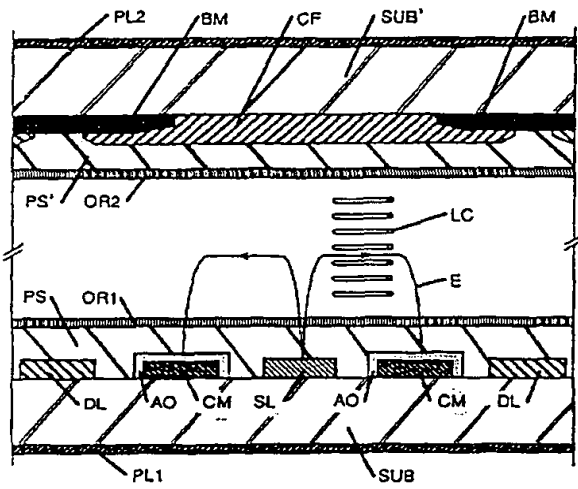


【図10】



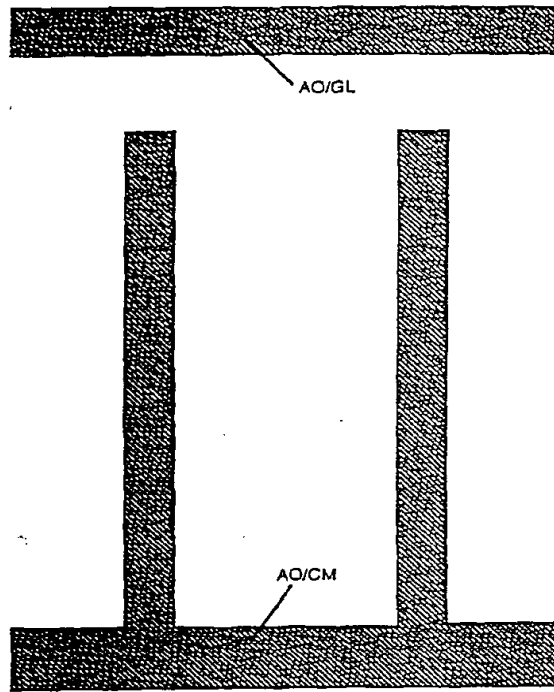
【図3】

図3



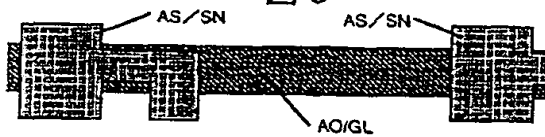
【図4】

図4



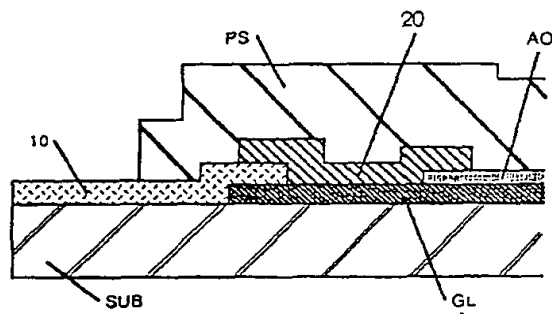
【図5】

図5



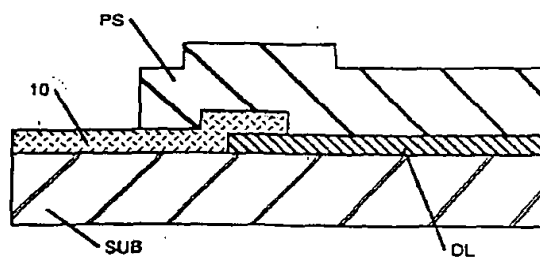
【図6】

図6



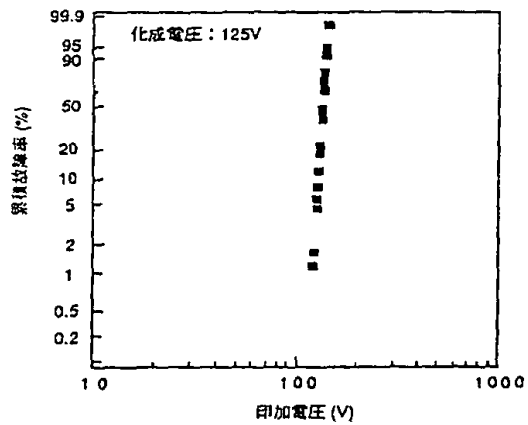
【図7】

図7



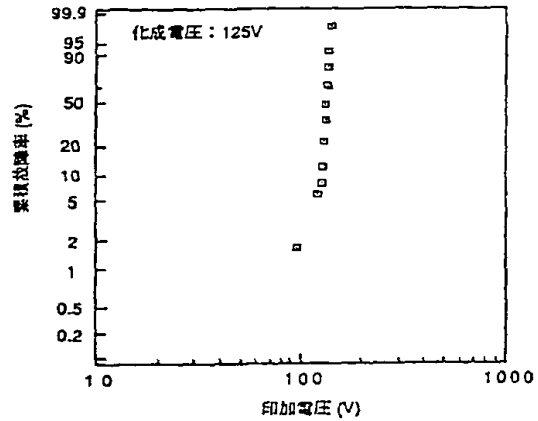
【図8】

図8



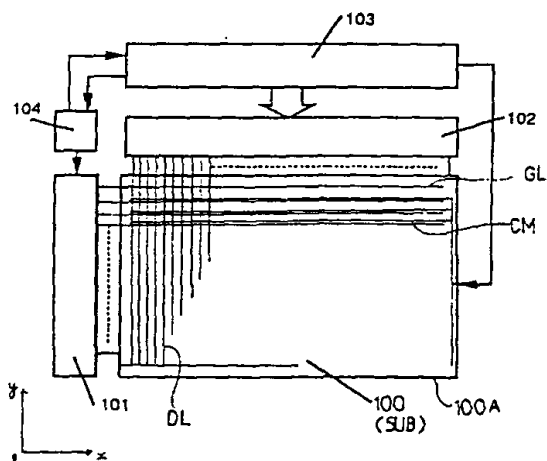
【図9】

図9



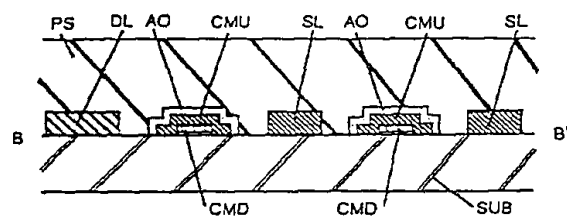
【図11】

図11

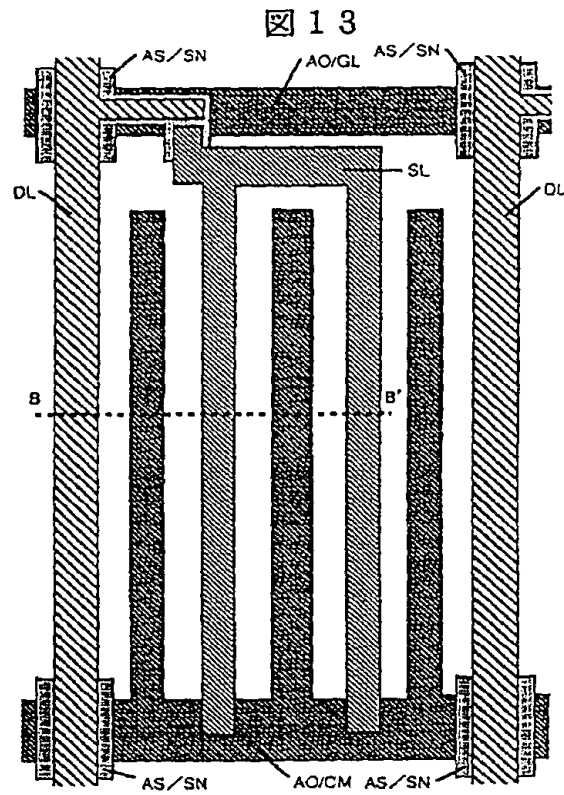


【図12】

図12



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 芦沢 啓一郎  
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所電子デバイス事業部内

(72)発明者 箭内 雅弘  
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所電子デバイス事業部内

**MENU****SEARCH****INDEX****DETAIL****NEXT**

1/3

**JAPANESE PATENT OFFICE****PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number: 09005764

(43)Date of publication of application: 10.01.1997

(51)Int. Cl.

G02F 1/1343

G02F 1/136

H01L 29/786

(21)Application number: 07152849

(71)Applicant:

HITACHI LTD

(22)Date of filing: 20.06.1995

(72)Inventor:

OGAWA KAZUHIRO

OTA MASUYUKI

YANAGAWA KAZUHIKO

ASHIZAWA KEIICHIRO

YANAI MASAHIRO

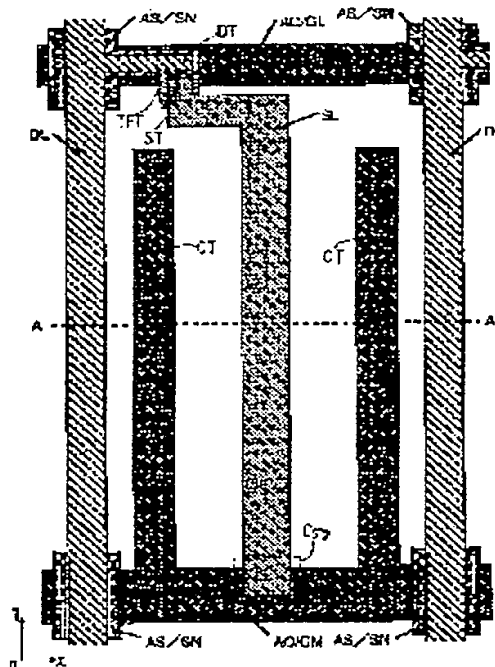
(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY SUBSTRATE

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To improve a wide visual field angle characteristic by forming electrodes for display and reference electrodes within the same plane parallel with transparent substrates and changing the light transmittance of a liquid crystal layer by the electric fields generated in parallel with the transparent substrates between both electrodes.

**CONSTITUTION:** The display electrodes SL and reference electrodes CT of the liquid crystal display substrate having the display electrodes SL and the reference electrodes CT on the liquid crystal layer side surface of the one transparent substrate of the transparent substrates arranged opposite to each other via the liquid crystal layer are directly formed on the main surface of the transparent substrate and are formed parallel and flush with the surfaces of the transparent substrate without interposing an insulating film therebetween. The electric fields generated between the display electrodes SL and the reference electrodes CT are, therefore, impressed parallel with the transparent substrates, i.e., in the direction orthogonal with the thickness direction of liquid crystals. The

liquid crystal molecules juxtaposed by the impression of the electric fields are flatly disposed within the plane parallel with the transparent substrates. Then, the liquid crystal molecules aligned with the major axis in the observation direction do not exist any more when the display is observed from the direction diagonal with the display surface.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998 Japanese Patent Office

**MENU**

**SEARCH**

**INDEX**

**DETAIL**

**NEXT**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-5764

(43)公開日 平成9年(1997)1月10日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1343			G 0 2 F 1/1343	
1/136	5 0 0		1/136	5 0 0
H 0 1 L 29/786			H 0 1 L 29/78	6 1 2 C

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平7-152849

(22)出願日 平成7年(1995)6月20日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 小川 和宏

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立

製作所電子デバイス事業部内

(72)発明者 太田 益幸

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立

製作所電子デバイス事業部内

(72)発明者 柳川 和彦

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立

製作所電子デバイス事業部内

(74)代理人 弁理士 秋田 収喜

最終頁に続く

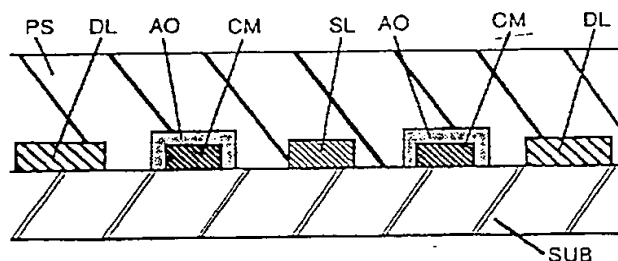
(54)【発明の名称】 液晶表示基板

(57)【要約】

【目的】 その広視野角特性のさらなる向上を図る。

【構成】 液晶層を介して互いに対向して配置される透明基板のうち、その一方の液晶層側の面に表示用電極と基準電極とが備えられ、これら表示用電極と基準電極の間に透明基板面と平行に発生させる電界によって前記液晶層の光透過率を変化させる液晶表示基板において、前記表示用電極と基準電極はそれぞれ前記透明基板に対して平行な同一面内に形成されている。

図1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶層を介して互いに対向して配置される透明基板のうち、その一方の液晶層側の面に表示用電極と基準電極とが備えられ、これら表示用電極と基準電極の間に透明基板面と平行に発生させる電界によって前記液晶層の光透過率を変化させる液晶表示基板において、前記表示用電極と基準電極はそれぞれ前記透明基板に対して平行な同一面内に形成されていることを特徴とする液晶表示基板。

【請求項2】 表示用電極と基準電極はそれぞれ透明基板に対して他の材料層を介在させることなく直接に形成されていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示基板。

【請求項3】 透明基板上に形成された基準電極はその材料の酸化によって形成された絶縁膜によって被覆されていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示基板。

【請求項4】 透明基板上に形成された基準電極はその表面において陽極化成によって酸化された絶縁膜が形成されていることを特徴とする請求項3記載の液晶表示基板。

【請求項5】 基準電極の材料はアルミニウムあるいはその合金からなる請求項4記載の液晶表示基板。

【請求項6】 基準電極の材料はタンタルあるいはその合金からなる請求項4記載の液晶表示基板。

【請求項7】 液晶層を介して互いに対向して配置される透明基板のうち、その一方の液晶層側の面にx方向に延在しかつy方向に並設される走査信号線および基準信号線と、y方向に延在しかつx方向に並設される映像信号線と、前記走査信号線からの走査信号の供給によってオンされる薄膜トランジスタと、このオンされた薄膜トランジスタを介して前記映像信号線からの映像信号が供給される表示用電極と、この表示用電極と対向しかつ前記基準信号線と接続されて形成される基準電極とが備えられ、これら表示用電極と基準電極の間に透明基板面と平行に発生させる電界によって前記液晶層の光透過率を変化させる液晶表示装置において、

前記表示用電極と基準電極はそれぞれ前記透明基板に対して平行な同一面内に形成されていることを特徴とする液晶表示基板。

【請求項8】 走査信号線、表示用電極、および基準電極はそれぞれ透明基板に対して他の材料層を介在させることなく直接に形成されていることを特徴とする請求項7記載の液晶表示基板。

【請求項9】 透明基板上に形成された走査信号線および基準電極はその材料の酸化によって形成された絶縁膜によって被覆されていることを特徴とする請求項7記載の液晶表示基板。

【請求項10】 透明基板上に形成された走査信号線および基準電極はその表面において陽極化成によって酸化さ

れた絶縁膜が形成されていることを特徴とする請求項9記載の液晶表示基板。

【請求項11】 走査信号線および基準電極の材料はアルミニウムあるいはその合金からなる請求項10記載の液晶表示基板。

【請求項12】 走査信号線および基準電極の材料はタンタルあるいはその合金からなる請求項10記載の液晶表示基板。

【請求項13】 走査信号線および基準信号線に対する映像信号線の層間絶縁およびこの層間絶縁膜の延在部として形成され薄膜トランジスタの形成領域となる部分を構成する絶縁層および半導体層の順次積層体は同一パターンの順次積層体からなっていることを特徴とする請求項9記載の液晶表示基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶表示基板に係り、いわゆる横電界方式と称される液晶表示基板に関する。

## 【0002】

【従来の技術】いわゆる横電界方式と称される液晶表示基板は、液晶層を介して互いに対向して配置される透明基板のうち、その一方の液晶層側の面に表示用電極と基準電極とが備えられ、これら表示用電極と基準電極の間に透明基板面と平行に発生させる電界によって前記液晶層の光透過率を変化させる液晶表示基板をいう。

【0003】このような構成からなる液晶表示基板は、その表示面に対して斜め方向から該表示面を観察しても階調反転や色変化が起こらず、画質が殆ど劣化することのない、いわゆる広視野角特性を有するものとなっている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このように構成された液晶表示基板は、たとえば、液晶層にその厚み方向に電界を発生させて該液晶層の光透過率を変化させるものと比較して、大幅な広視野角特性の向上を達成できるものとなっているが、いまだに一定の視野角内に制限されるものであった。

【0005】本発明は、このような事情に基づいてなされたものであり、その目的は、広視野角特性のさらなる向上を図った液晶表示基板を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0007】すなわち、液晶層を介して互いに対向して配置される透明基板のうち、その一方の液晶層側の面に表示用電極と基準電極とが備えられ、これら表示用電極と基準電極の間に透明基板面と平行に発生させる電界によって前記液晶層の光透過率を変化させる液晶表示基板において、前記表示用電極と基準電極はそれぞれ前記透



明基板に対して平行な同一面内に形成されていることを特徴とするものである。

#### 【0008】

【作用】このように構成された液晶表示基板において、表示用電極と基準電極はそれぞれ前記透明基板に対して平行な同一面内に形成されており、それらの間には透明基板に対する高低差のないものとなっている。

【0009】このため、画素電極と基準電極との間に発生させる電界は、透明基板に対して平行に、すなわち液晶に対しその厚み方向と完全に直交する方向に印加されることになる。

【0010】このことは、電界が印加されることによって並設される液晶分子は、透明基板に対して平行な面内で並設され、該面に対して傾斜して存在するようなことはなくなる。

【0011】したがって、表示面に対して斜めの方向から該表示面を観察した場合に、その観察する方向に長軸が一致づけられる液晶分子が全く存在しなくなる。

【0012】そして、このような状態は観察する方向をかなり傾けても同様であって全く変わることはないことから、広視野角特性の大幅な向上を図ることができるようになる。

#### 【0013】

【実施例】以下、本発明による液晶表示基板の実施例について説明する。

#### 【0014】〔実施例1〕

##### 基板構成

まず、図11は、本発明による液晶表示基板が組み込まれた液晶表示装置の一実施例を示す概略構成図である。

【0015】同図において、液晶表示基板100がある。この液晶表示基板100は液晶を介して互いに対向配置された2枚の透明基板を備え、その一方の透明基板SUBの液晶側の面には図中y方向に延在しかつx方向に並設された映像信号線DLが形成され、また、この映像信号線DLに絶縁されてx方向に延在しかつy方向に並設された走査信号線GLが形成されている。

【0016】これら映像信号線DLおよび走査信号線GLに囲まれた各矩形の領域が画素領域を構成するようになるが、この液晶表示基板は上述したようにいわゆる横電界方式のものであることから、上述した各信号線の他に基準信号線CMも形成されている。

【0017】すなわち、この基準信号線CMは図中x方向に延在しかつy方向に並設されて形成され、各画素領域においてはその画素を間にして対応する走査信号線GLと平行に形成されるようになっている。

【0018】この各画素領域の詳細な構成は後に図2等を用いて説明する。

【0019】そして、この液晶表示基板100の周囲には、走査信号線GLに接続されて配置される垂直走査回路101、および映像信号線DLに接続されて配置され

る映像信号駆動回路102が配置されている。これら垂直走査回路101および映像信号駆動回路102はたとえばテープキャリア方式で形成された半導体装置等からなっているものである。

【0020】前記垂直走査回路101は、各走査信号線GLに走査信号を印加することによって該信号線をy方向にたとえば順次選択し、その選択のタイミングに合わせて前記映像信号駆動回路102は各映像信号線DLに映像信号を供給している。

【0021】それぞれの信号の供給は表示情報処理回路103によって制御されるようになっており、この表示信号処理回路103は、クロック回路14を介して垂直走査回路101を駆動させるとともに、映像信号駆動回路102を駆動させるようになっている。

【0022】また、表示信号処理回路103は、液晶表示基板100の前記基準信号線CMのそれぞれに基準電圧を直接印加するようになっている。

【0023】図2は、前記液晶表示基板100の各画素領域のうちの一つの画素領域を示した平面図である。

【0024】同図において、画素領域は、図中x方向に延在する走査信号線AO/GLおよび基準信号線AO/CMと、y方向に延在しかつx方向に並設する各映像信号線DLとで囲まれて形成されている。

【0025】ここで、走査信号線AO/GLおよび基準信号線AO/CMは、その材料としてそれぞれアルミニウム(A1)が用いられているとともに、その露出する表面全域(側面を含む)にいわゆる陽極化成による酸化アルミニウムAOが形成されたものとなっている。また、映像信号線DLは、クロム(Cr)層で形成されている。

【0026】映像信号線DLは、その下層の走査信号線AO/GLおよび基準信号線AO/CMに対して、その交差部において形成されたシリコン窒化膜SiNxとアモルファスシリコンa-Siとの積層体AS/SNからなる層間絶縁膜を介して絶縁されるようになっている。

【0027】そして、これら各層間絶縁膜のうちの一つ(図中、左上の層間絶縁膜)は、走査信号線AO/GL上を画素領域側に及んで延在され、この延在領域は薄膜トランジスタTFTの形成領域を構成している。

【0028】すなわち、この薄膜トランジスタTFTの形成領域において、映像信号線DLから前記積層体AS/SN上を延在して形成されたドレイン電極DTとこのドレイン電極DTに若干離間されて形成されたソース電極STを備えることによって、前記走査信号線AO/GLの一部をゲート電極とした薄膜トランジスタTFTが形成されている。

【0029】これにより、走査信号線AO/GLに走査信号(電圧)が供給された場合、積層体AS/SNの下層にあるシリコン窒化膜(ゲート絶縁膜として機能する)を介してその上層のアモルファスシリコンa-Si

層内にチャネル層が形成され、映像信号線DLからの映像信号は前記ドレイン電極DTを介してソース電極STに供給されるようになる。

【0030】そして、ソース電極STは表示電極SLと一体に形成されており、この表示電極SLは、画素領域を略2分するようにして図中y方向に延在して配置されている。なお、この実施例において、前記表示電極SLは映像信号線DLと同一の材料、すなわちクロム(Cr)によって構成されている。

【0031】また、基準信号線AO/CMはその一部を図中y方向に延在させて形成された基準電極CTを2個備え、それぞれの基準電極は前記表示電極SLを間にしかつこの表示電極SLと比較的大きな距離を隔てて配置されているとともに、映像信号線DLとはかなり近接された状態で配置されている。

【0032】この場合、基準電極CTは、上述したようにその表面において酸化アルミニウムからなる絶縁膜が形成されていることから、電気的短絡を生ぜしめることなく映像信号線DLに近接させることができ、いわゆる開口率を向上させることができるようになる。

【0033】そして、このように構成された表示電極SLと基準電極CTとの間に透明基板100Aの主表面とほぼ平行な電界が発生する構成となる。すなわち、この電界によって液晶の紙面と垂直方向における光透過率を変化させることができるようになり、この方式が横電界方式と称される所以となっている。

【0034】本実施例では、1画素は表示電極SLを1個、基準電極を2個により構成したが、各々2、3個、さらには3、4個にしても良い。

【0035】ここで、表示電極と基準電極CTは、それらの間に絶縁膜を介在しておらず、透明基板SUBの主表面上に直接形成され、透明基板SUBの表面と平行な同一面に形成されている。

【0036】このため、画素電極と基準電極との間に発生させる電界は、透明基板に対して完全に平行に、すなわち液晶に対しその厚み方向と完全に直交する方向に印加されることになる。

【0037】このことは、電界が印加されることによって並設される液晶分子は、透明基板に対して平行な面内で並設され、該面に対して傾斜して存在するようなことはなくなる。

【0038】したがって、表示面に対して斜めの方向から該表示面を観察した場合に、その観察する方向に長軸が一致づけられる液晶分子が全く存在しなくなる。

【0039】そして、このような状態は観察する方向をかなり傾けても同様であって全く変わることはないことから、広視野角特性の大幅な向上を図ることができるようになる。

【0040】なお、表示電極SLのソース電極SLとは反対側における端部は基準信号線AO/CMと重畳され

て形成され、この重畳部において積極的に付加容量 $C_{STg}$ を構成するようになっている。この場合の誘電体膜は基準信号線AO/CMの表面に形成されている酸化アルミニウムAOである。

【0041】このように、付加容量 $C_{STg}$ の誘電体は比較的膜厚の小さな酸化アルミニウムAOで構成されることから、その面積を大きくしなくても大きな容量を確保できるという効果を奏するようになる。

【0042】なお、この付加容量は、たとえば薄膜トランジスタTFTがオフした後の映像情報を次の選択時間まで保持させる等の目的で形成されているものである。

【0043】そして、図示していないが、このように構成された透明基板の主表面には前記映像信号線DL等を全て覆ってシリコン窒化膜からなるパッシベーション膜PSが形成されている。

【0044】図1は、図2のA-A'線における断面図を示した構成図である。同図から明らかとなるように、映像信号線DL、表示電極SL、および基準電極CMは、それぞれ透明基板SUBの主表面に直接形成されたものとなっている。

【0045】図6は、透明基板SUBの周辺にまで延在される走査信号線GLが、前記垂直走査回路101の端子と接続されるべく個所となる電極端子10の部分の構成を示した断面図である。

【0046】同図において、走査信号線GLの末端部においては、その表面に酸化アルミニウムAOが形成されておらず、これにより露呈されているアルミニウム層の一部に前記電極端子10となるITO(Indium-Tin-Oxide)膜が形成されている。

【0047】そして、いまだ露呈されているアルミニウム層および前記ITO膜の一部を覆って映像信号線DLと同材料からなる導電層20が形成されている。

【0048】この導電層20は、映像信号線DLとは電気的には全く独立して形成されるものであり、走査信号線GLとITO膜からなる電極端子10とのコンタクトに信頼性をもたせる機能を有するようになっている。すなわち、アルミニウムからなる走査信号線GLとITO膜との接触のみでは、ITO膜とアルミニウムとの界面に絶縁性の酸化アルミニウム膜を形成してしまい抵抗値のバラツキを生じさせるのを防止するようにしている。

【0049】図7は、透明基板SUBの周辺にまで延在される映像信号線DLが、前記映像信号駆動回路102の端子と接続されるべく個所となる電極端子10の部分の構成を示した断面図である。

【0050】この場合、映像信号線DLの末端部において電極端子10となるITO膜の一部が重畳されて形成されているのみとなっている。映像信号線DLが酸化し難い材料で構成されていることから、特に、図6に示すような工夫を要することのない構成となっている。

【0051】図3は、上述のように構成された透明基板が組み込まれた液晶表示基板の断面を示した構成図である。

【0052】同図において、上述した透明基板SUBと別個の透明基板SUB'がそれぞれ液晶LCを介して対向配置されて構成されている。

【0053】透明基板SUB'の液晶側の面には、各画素領域を縁取るようにして形成されたブラックマトリックス層BMが形成され、さらに、これらブラックマトリックス層BMに囲まれた画素領域にはカラーフィルタ層CFがその周辺を該ブラックマトリックス層BMに重量させて形成されている。

【0054】そして、このようなブラックマトリックス層BMおよびカラーフィルタ層CFが形成された透明基板SUB'の主表面には、これら各層を覆ってシリコン窒化膜からなるパッシベーション膜PS'が形成されている。このパッシベーション膜PS'は主としてカラーフィルタ層CFを保護するためにある。

【0055】なお、同図には、表示用電極SLと基準電極CTとの間に発生した電界Eによる液晶(分子)LCの配列状態を示している。

【0056】このような実施例による液晶表示基板によれば、表示用電極SLと基準電極CTはそれぞれ前記透明基板SUBに対して平行な同一面内に形成されており、それらの間には透明基板SUBに対する高低差のないものとなっている。

【0057】このため、表示用電極SLと基準電極CTとの間に発生させる電界Eは、透明基板SUBに対して平行に、すなわち液晶層に対しその厚み方向と完全に直交する方向に印加されることになる。

【0058】このことは、電界Eが印加されることによって並設される液晶(分子)LCは、透明基板SUBに対して平行な面内で並設され、該面に対して傾斜して存在するようなことはなくなる。

【0059】したがって、表示面に対して斜めの方向から該表示面を観察した場合に、その観察する方向に長軸が一致づけられる液晶分子が全く存在しなくなる。

【0060】そして、このような状態は観察する方向をかなり傾けても同様であって全く変わることはないことから、広視野角特性の大幅な向上を図ることができるようになる。

【0061】なお、上述した実施例では、基準電極AO/CMの断面は図1に示したように、ほぼ矩形状をなしているものであるが、図10に示すように、その長手方向に沿った辺をいわゆるテーパ加工された台形をなす形状としてもよいことはいうまでもない。

【0062】このようにした場合、パッシベーション膜PSの形成に当たって、その表面に急激な段差部がなくなり、該パッシベーション膜PSの表面に形成する配向膜OR1のラビング処理を行い易いという効果を奏す

る。

【0063】また、基準電極AO/CMと同材料からなる走査信号線AO/GLを同様の処理がなされることによって、その後に交差して形成される映像信号線DLの段切れによる断線の発生を抑制できるという効果をも奏する。

#### 【0064】製造方法

工程1. 透明基板SUBの主表面に、その全域にわたってアルミニウム(A1)膜を形成する。その後、周知のフォトリソグラフィ技術を用いた選択エッチング方法を用いて選択エッチングし、図4に示すパターンからなるアルミニウム膜を残存させるとともに、それ以外の領域のアルミニウム膜を全て除去する。

【0065】その後、陽極化成により、残存されたアルミニウム膜の露呈された表面の全域(側面を含む)に酸化アルミニウムを形成する。

【0066】この場合の陽極化成においては、その化成対象となるアルミニウム膜に電力を供給する必要があるが、その供給端子としては図6に示したようにITO膜10および導電膜20に接続されるべく箇所を選択することができる。

【0067】これにより、透明基板SUBの主表面に、走査信号線AO/GLおよび基準信号線AO/CMが形成される。

【0068】工程2. 透明基板SUBの主表面の全域に、前記走査信号線AO/GLおよび基準信号線AO/CMをも覆って、シリコン窒化膜(SiNx)、アモルファスシリコン膜(a-Si)、さらには高濃度不純物層n型Si層を順次形成することによって積層体を形成する。この場合の成膜方法としてはいわゆるプラズマCVD法を用いた連続成膜を行なうのが好適となる。

【0069】これにより形成された積層体を周知のフォトリソグラフィ技術を用いた選択エッチング方法を用いて選択エッチングし、図5に示すパターンからなる積層体を残存させるとともに、それ以外の領域にある積層体を全て除去する。この場合の選択エッチングとしては、SF<sub>6</sub>を用いたドライエッチング方法を適用させることによって迅速な加工を行なうことができるようになる。

【0070】これにより、前記走査信号線AO/GLおよび基準信号線AO/CMと次の工程で形成される映像信号線DLとの層間絶縁を図る層間絶縁膜と、これら層間絶縁膜のうちの一つの層間絶縁膜が延在されて一体的に形成された薄膜トランジスタ形成領域とが形成される。

【0071】この場合、前記積層体はそれらを構成する各層のパターンに相違がなく全く同一のパターンとなっていることから、工程数の低減を図る効果を奏する。

【0072】工程3. このよう加工された透明基板SUBの主表面に、その全域にわたってITO膜を形成する。これにより形成されたITO膜を周知のフォトリソ

グラフィ技術を用いた選択エッチング方法を用いて選択エッチングし、図6および図7に示す電極端子10を残存させるとともに、それ以外の領域にあるITO膜を全て除去する。

【0073】工程4. このように加工された透明基板SUBの主表面に、その全域にわたってクロム(Cr)膜を形成する。これにより形成されたクロム膜を周知のフォトリソグラフィ技術を用いた選択エッチング方法を用いて選択エッチングし、図2に示すパターンからなるクロム膜を残存させるとともに、それ以外の領域にあるクロム膜を全て除去する。

【0074】これにより、映像信号線DLおよび表示電極SLが形成されるとともに、薄膜トランジスタFTの形成領域において該映像信号線DLと一体的に形成されたドレイン電極DTおよび表示電極SLと一体的に形成されたソース電極STが同時に形成される。

【0075】そして、この場合、図6に示した導電層20が、やはり同じ工程で形成されるようになっている。

【0076】工程5. このように加工された透明基板SUBの主表面に、その全域にわたってシリコン窒化膜をたとえばCVD法を用いて形成する。これにより形成されたシリコン窒化膜を周知のフォトリソグラフィ技術を用いた選択エッチング方法により選択エッチングし、電極端子10のみを露呈させる。

【0077】これにより、電極端子10の部分が露呈されたパッシベーション膜PSが形成されることになる。

【0078】その後は、このパッシベーション膜PSの主表面の全域に樹脂膜を形成し、その表面をラビングすることにより配向膜ORIを形成する。

【0079】以上説明した製造方法によれば、フォトリソグラフィ技術を用いた選択エッチング方法による選択エッチングの工程をわずか5工程で済ませることから、製造工程を低減できるとともに、それによって微細加工を達成することができる効果を奏する。

【0080】【実施例1】図13は、図2に対応した図で、画素領域におけるパターンの他の実施例を示している。

【0081】同図から明らかになるように、画素電極SLは2個に枝分かれして形成され、これにともない、基準電極CTは各画素電極SLをそれぞれ間に位置づけるようにして3個設けられている。

【0082】このようにした場合、画素のいわゆる開口領域は小さくなるが、画素電極SLと基準電極CTとを近接して配置できることから、それらの間に発生する電界の量を大きくでき、液晶の駆動を行い易くできる。

【0083】図12は、図13のB-B'線における断面図を示しており、実施例1に示した構成と異なるのは、基準電極CTにある(この場合、走査信号線AO/GLの断面も同様である)。

【0084】すなわち、基準電極CTは、下層導電膜C

MDを内在させて積層させたアルミニウム層からなる上層導電膜CMUの表面に陽極化成で形成されたアルミニウム酸化膜が被着された構成となっている。この場合、下層導電膜とアルミニウム層は、それぞれフォトリソグラフィ技術を用いた選択エッチング方法を適用させて形成されるものとなっている。

【0085】このように構成した理由は、基準電極CTを形成する場合における断線予防対策とするものである。すなわち、前記下層導電膜あるいはアルミニウム層のいずれかにおいてその製造工程中に断線が生じた状態で形成されても、その断線箇所が全く同じ部分となる確率は少なく、結果として基準電極CTそれ自体として断線が生じないものを得ることができるようになる。

【0086】本実施例は、たとえば陽極化成された走査信号線AO/GLおよび基準電極CTの絶縁耐圧性の優れていることに着目し、映像信号線DLとの間に介在されていた絶縁膜を不要とすることによって、該基準電極CTと表示用電極SLとを同一の平面内に配置できるようにしたものである。

【0087】ここで、図8を用いて、アルミニウム層を陽極化成することによって得られる酸化アルミニウムの絶縁耐圧性を説明する。同図は、液晶表示基板に組み込まれた走査信号線AO/GLにおける絶縁耐圧性に伴う故障結果について、いわゆるワイブル分布を示すグラフである。このグラフの各プロットの傾きが大きいほどその信頼性があることが知られている。

【0088】このことから、酸化アルミニウムの絶縁耐圧性が良好なことが判る。

【0089】上述した各実施例では、基準電極CTおよび走査信号線AO/GLの材料としてアルミニウムを用いたものであるが、これに限定されることはなく、たとえばタンタルあるいはその合金であってもよいことはいうまでもない。この場合においても、陽極化成によって酸化膜を形成することができる。

【0090】その絶縁耐圧性については、図8に対応させたグラフである図9に示すように、極めて良好であることが判る。

【0091】さらに、上述した実施例では、陽極化成によって走査信号線AO/GLおよび基準電極CTの表面に絶縁膜を形成したものであるが、これに限定されることはなく、たとえば、プラズマ酸化法を用いても同様の効果を奏する。

【0092】

【発明の効果】以上説明したことから明らかなように、本発明による液晶表示基板によれば、その広視野角特性のさらなる向上を図ることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液晶表示基板を構成する一方の透明基板の一実施例を示す断面図である。

【図2】本発明による液晶表示基板における画素領域パ

ターンの一実施例を示す平面図である。

【図3】本発明による液晶表示基板の一実施例を示す断面図である。

【図4】本発明による液晶表示基板の製造方法の一実施例を示す一工程図である。

【図5】本発明による液晶表示基板の製造方法の一実施例を示す一工程図である。

【図6】本発明による液晶表示基板の走査信号線に接続される端子電極の一実施例を示す断面図である。

【図7】本発明による液晶表示基板の映像信号線に接続される端子電極の一実施例を示す断面図である。

【図8】本発明による液晶表示基板の基準電極として陽極化成されたアルミニウムを用いた場合の効果を示すグラフである。

【図9】本発明による液晶表示基板の基準電極として陽極化成されたタンタルを用いた場合の効果を示すグラフである。

【図10】本発明による液晶表示基板の他の実施例を示す断面図である。

【図11】本発明による液晶表示基板を組み込んだ液晶表示装置の一実施例を示したブロック構成図である。

【図12】本発明による液晶表示基板の他の実施例を示す断面図である。

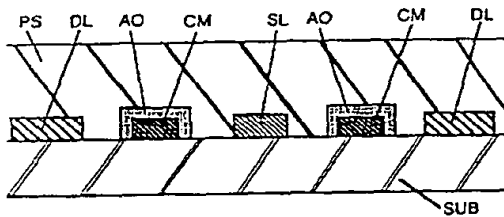
【図13】本発明による液晶表示基板の他の実施例を示す平面図である。

【符号の説明】

100……液晶表示基板、AO/GL……走査信号線、SL……表示用電極、CT……基準電極。

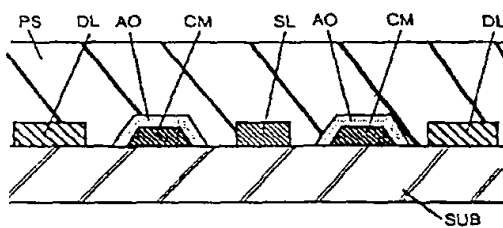
【図1】

図1



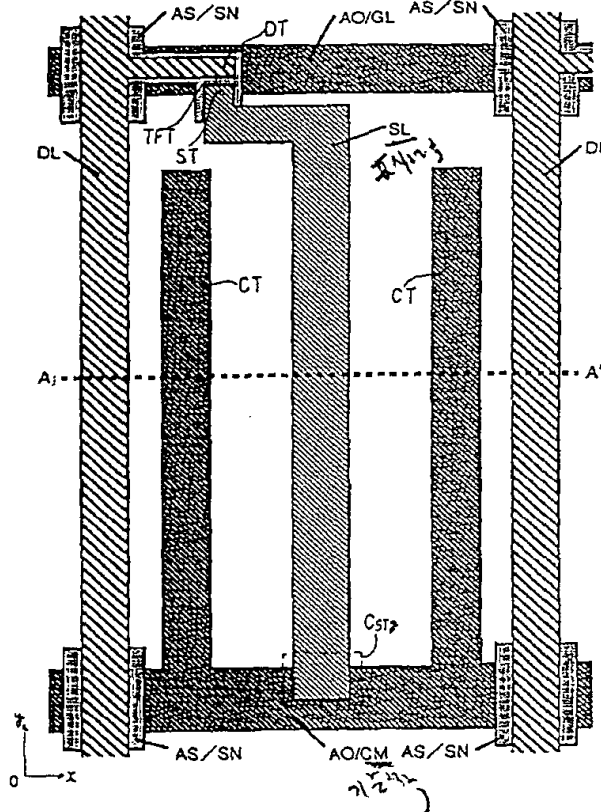
【図10】

図10



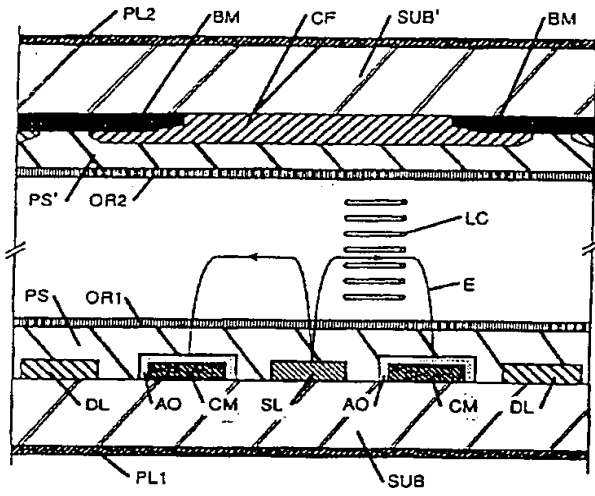
【図2】

図2



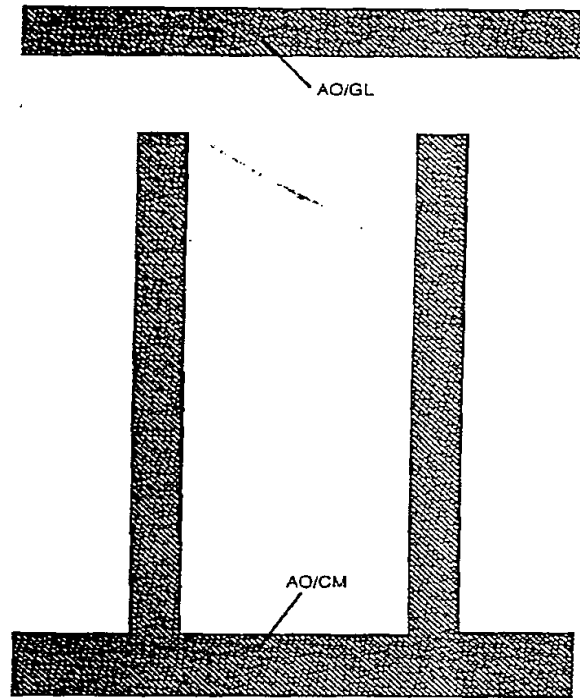
【図3】

図3



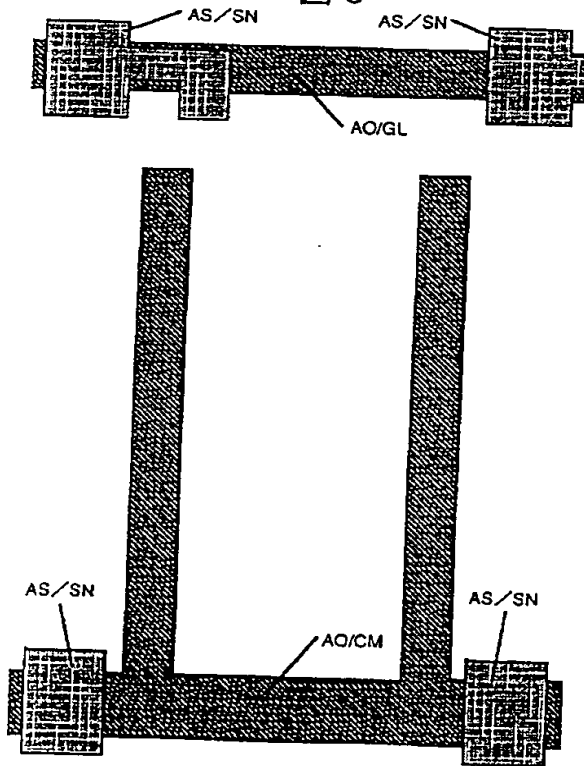
【図4】

図4



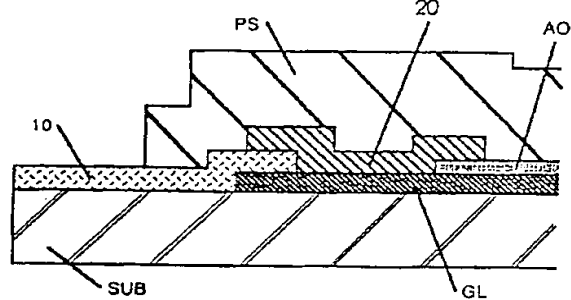
【図5】

図5



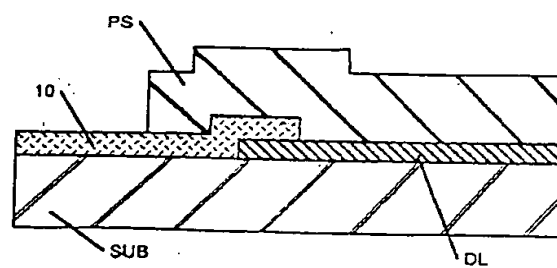
【図6】

図6



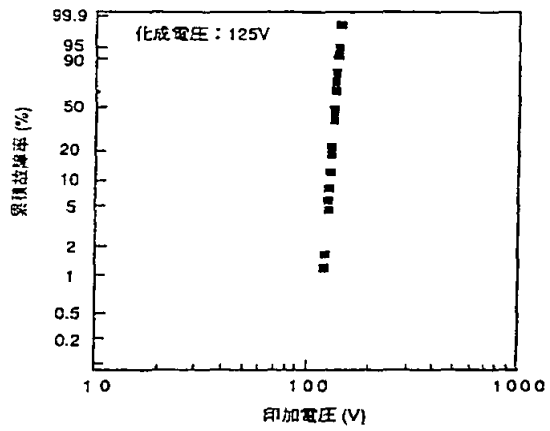
【図7】

図7



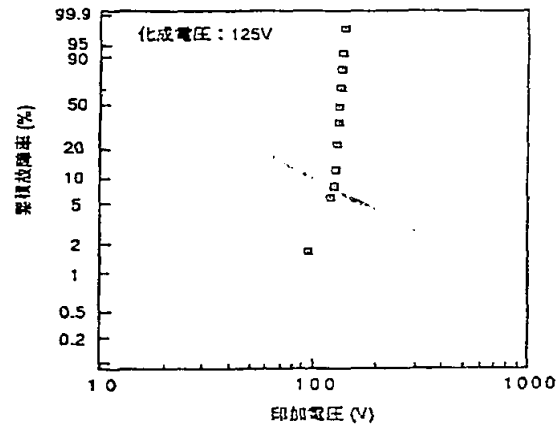
【図8】

図8



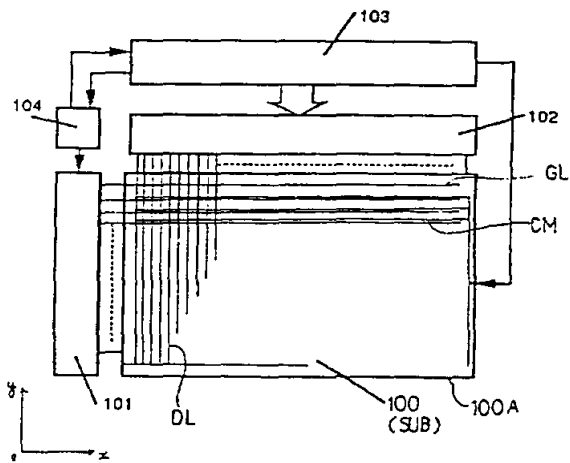
【図9】

図9



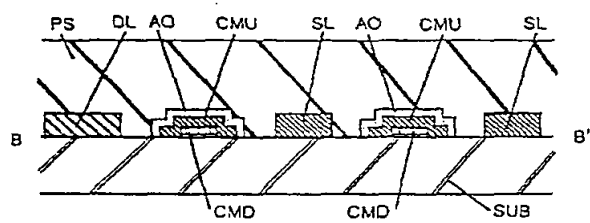
【図11】

図11

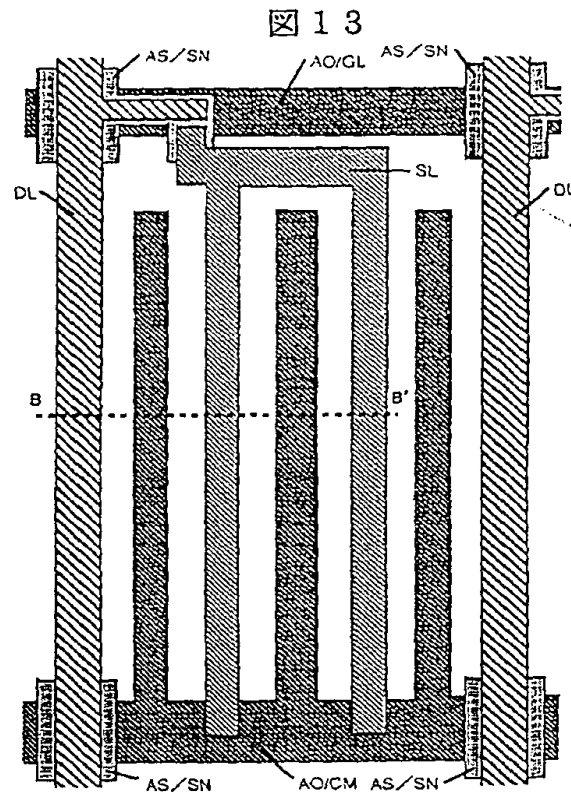


【図12】

図12



【図13】



フロントページの続き

(72) 発明者 芦沢 啓一郎  
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所電子デバイス事業部内

(72) 発明者 箭内 雅弘  
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所電子デバイス事業部内